

L'émergence des Pays : une étude par simulation multi-agents de l'auto-organisation institutionnelle

par **Mathias MAILLARD** (IRIT), **Pascal ROGGERO** (LEREPS-CIRESS) et **Christophe SIBERTIN-BLANC** (IRIT)

21 Allée de Brienne, 31000 Toulouse – France, mmaillia@univ-tlse1.fr

Résumé

Selon la Loi pour l'Orientation et l'Aménagement Durable du Territoire de 1999 (LOADDT), dite loi Voynet, la constitution d'un *Pays* requiert la coopération d'un grand nombre d'acteurs de terrain pour parvenir à un consensus sur la délimitation d'un territoire et une charte de développement. On observe que le processus d'élaboration de ce consensus est très souvent chaotique, et que la science politique ou la sociologie ont du mal à l'analyser en dehors d'études monographiques.

Dans cet article, nous abordons cette question sous l'angle de la simulation des systèmes sociaux à l'aide de la technologie des systèmes multi-agents, et montrons l'intérêt de se situer dans le cadre théorique de la sociologie de l'action organisée. Plus précisément, nous présentons comment on pourrait, à partir de données de terrain, simuler le comportement des acteurs engagés dans le processus de constitution d'un pays.

Mots clés :

Simulation des Systèmes Sociaux, Simulation Orientée Agent, Sociologie de l'Action Organisée, auto-organisation institutionnelle.

Introduction

Le contexte

En France, comme largement dans la communauté européenne, on observe une orientation vers la décentralisation et la gouvernance locale, dans laquelle s'inscrit la Loi pour l'Orientation et l'Aménagement Durable du Territoire de 1999 (LOADDT), dite loi Voynet [1].

Ce processus d'auto-ré-organisation des structures institutionnelles n'est pas sans provoquer de perturbations. Les problèmes de coordination et de compétences, liés à l'identité démographique, géographique, historique et culturelle des régions en font partie. Mais ces aspects relativement techniques ne doivent pas faire oublier la multitude des acteurs et des réseaux impliqués, leurs intérêts antagonistes, les jeux de pouvoirs et leurs effets peu prédictibles. Cette abondance de paramètres et de possibilités font de ce processus un phénomène qualifié de "complexe", difficile à penser pour les chercheurs en sciences sociales.

Nous pensons que la Simulation Orientée Agent (SOA) est susceptible de présenter les qualités nécessaires pour modéliser les systèmes sociaux complexes, et ainsi mieux les comprendre. Même si les méthodes de modélisation à l'aide de la SOA présentent de nombreuses contraintes et limitations, il semble que l'activité et la réflexion des champs disciplinaires impliqués dans le développement de méthodologies pour la SOA sont

susceptibles de faciliter les interactions inter-disciplinaires, comme le laissent envisager de récents travaux.

Nous présentons la simulation des systèmes sociaux et la SOA en section 2. La sociologie de l'action organisée, théorie sociologique sur laquelle nous basons notre proposition, est brièvement introduite dans la section 3. La section 4 décrit un exemple d'application du précédent modèle, et les hypothèses déduites du cas d'étude. Nous concluons et argumentons, en section 5, nos orientations vers le développement d'un modèle abstrait.

La simulation de Systèmes Sociaux

Dans cette section nous présentons les grands principes de la simulation avant de décrire les spécificités de la simulation des systèmes sociaux. Nous poursuivons par une brève discussion de la méthodologie de modélisation des systèmes sociaux.

La simulation

La simulation a pour objet la compréhension des lois, mécanismes, interactions, régulations... régissant un système au travers de l'élaboration d'un *modèle conceptuel* de la dynamique de ce système et de l'observation de son comportement. A un niveau plus précis, elle s'intéresse également à la prédiction de l'évolution du système étudié. Ce système est appelé la *cible*. Quelle que soit cette cible, le modèle est un construit qui en est une représentation abstraite, simplifiée, moins complexe. En simulation informatique, une fois le modèle spécifié et implémenté, on le nourrit avec des *entrées*, des données collectées sur la cible, puis on procède à des simulations, *runs*, pour observer le comportement du modèle et comparer, analyser les résultats obtenus, ou *sorties*, en fonction du comportement effectif de la cible.

La simulation des systèmes sociaux

La simulation des systèmes sociaux présente certaines spécificités. La plus importante est certainement le comportement non-linéaire de la cible. Ce qui implique l'inadéquation des simulations analytiques ou statistiques classiques qui se basent sur l'assomption de relations linéaires – ou du moins équationnelles - entre les variables du modèle. Le comportement du système donne alors lieu à l'observation de phénomènes dits *émergents* c'est-à-dire indéscriptibles à partir de la seule définition des éléments constituant le système. Autrement dit, si l'on a décrit les éléments du système dans une théorie T, T ne pourra pas décrire les émergences observées et elles ne pourront l'être que dans une nouvelle théorie T' [2].

Il est également nécessaire de prendre en compte le fait que les humains, les "éléments" des systèmes sociaux, fondent (au moins pour partie) leur comportement sur leurs aptitudes cognitives : ils se forment leur propre modèle du système duquel ils sont partie prenante, raisonnent, et font usage de leurs capacités de communication symbolique.

Enfin on observe dans tout système social l'émergence de normes, avec en conséquence une émergence particulière dite d'*ordre second* qui résulte de la capacité de réaction et d'adaptation des individus à l'institution [3]. Une autre propriété intéressante, dans le contexte de notre étude, est la capacité auto-organisatrice d'un système, à savoir la capacité d'adaptation face aux perturbations de l'environnement pour maintenir son identité et son fonctionnement.

Pour une description plus détaillée de la simulation et plus particulièrement de la simulation des systèmes sociaux, se référer à [3].

La Simulation Orientée Agent

Dans de nombreux champs disciplinaires, la Simulation Orientée Agent (SOA) remplace progressivement les techniques de simulation classiques [4]. L'intérêt de la SOA réside dans sa capacité à modéliser facilement différents types d'individus, ayant un comportement réactif à base de réflexes aussi bien que cognitif. Les systèmes multi-agents (SMA) permettent, à partir de règles plus ou moins simples de spécification du comportement des agents, d'obtenir des dynamiques d'interaction non-linéaires, et donc de mettre en évidence des propriétés émergentes. De plus, la SOA permet de penser la modélisation à plusieurs niveaux : organisationnel (des groupes, des rôles), et individuel (des agents). La pratique de la modélisation conceptuelle, telle qu'elle se pratique pour élaborer un SMA, s'avère être un outil cognitif très puissant.

Des limites de la SOA à la transdisciplinarité

Ces avantages ont permis à la SOA de se répandre dans de nombreux domaines et ainsi de donner lieu de plus en plus à des projets interdisciplinaires. Bien que la terminologie dans le domaine des SMA commence à se stabiliser, il subsiste des problèmes de sémantique, aussi variés qu'il y a de domaines. Est-ce que, par exemple, le mot "heuristique" renvoie au même concept pour le chercheur en Intelligence Artificielle et pour son confrère sociologue ? Et [4] de se demander avec raison : "où sont les agents ?", d'où viennent-ils, quel est leur statut ?

Cette problématique est caractéristique des limites d'une interdisciplinarité "faible" : pour que le sociologue comprenne l'agent computationnel tel qu'il est pensé et développé en Intelligence Artificielle Distribuée et en SMA, il doit plonger dans le domaine, non seul, mais avec un ou plusieurs guides du domaine eux-mêmes pénétrant le domaine de leur hôte avec le même soutien. Il ne s'agit donc pas simplement de transférer les méthodes et les outils d'une discipline dans une autre. Tout modèle est un construit, et le modélisateur n'échappera pas à l'objection de naïveté, d'absence de contrôle théorique sur ce qu'il produit, si son modèle du système n'est pas fondé sur une théorie du domaine dont ce système relève. Faute de cela, il sera bien difficile de mesurer, caractériser et d'interpréter de façon significative les similarités et les écarts entre les sorties du modèle et le comportement de la cible. D'où la nécessité de passer de l'interdisciplinaire à une transdisciplinarité [5] et l'importance essentielle des questions de méthodologie [4, 6, 7].

La Sociologie de l'Action Organisée

La sociologie de l'action organisée est donc le cadre théorique à l'intérieur duquel nous nous situons pour proposer un modèle en termes de simulation orientée agent, modèle permettant d'étudier les jeux et sources de pouvoir, les stratégies d'action et leurs interactions dans un processus d'auto-organisation institutionnelle, à savoir la constitution des Pays.

La sociologie des organisations a plus d'un demi-siècle d'existence et a fait l'objet d'une abondante production théorique notamment celle développée par M. Crozier autour de ce qu'on appelle souvent l'école française de sociologie des organisations. Cette dernière a pris, depuis dix ans (Friedberg, 1993), la forme de la Sociologie de l'Action Organisée (SAO) qui est aujourd'hui très utilisée et semble bien se prêter à notre recherche..

Prolongeant les travaux de sociologues américains (Selnick, Gouldner, Merton notamment) et nourris par le concept de *bounded rationality* développé par H.A. Simon, M.

Crozier et E. Friedberg ont focalisé leur attention sur les systèmes d'action collective et plus précisément ce qu'ils ont nommé les Systèmes d'Action Concret (SAC) pour désigner la manière dont les hommes coopèrent pour agir. Cette coopération ne se réduit pas à l'ensemble des dispositifs normatifs formels et, pour la saisir, il faut représenter les relations concrètes qui se nouent entre des acteurs toujours partiellement autonomes et interdépendants. Cette coopération prend des formes plus ou moins stabilisées par des relations de pouvoir et constitue le cadre dans lequel se mettent en œuvre les stratégies des acteurs.

Comme toute théorie, la SAO repose sur un ensemble de postulats et de concepts.

La dimension informelle des organisations

Un SAC est un contexte d'action collective où les participants – les acteurs – sont engagés dans des jeux de dépendance mutuelle et de pouvoir autour d'un ou plusieurs buts collectifs et individuels. Au-delà de la dimension formelle d'une organisation - ses règles explicites- E. Frieberg montre bien l'existence continuum défini sur les dimensions suivantes [8]:

- Le degré de formalisation et de codification des règles de l'action organisée (règles d'action, hiérarchie, ...),
- La prise de conscience et l'intériorisation des buts de l'action organisée par les acteurs,
- La finalisation de la régulation (existence d'un projet explicite, et des relations entre ce projet et les règles),
- La délégation explicite de la régulation à certains acteurs.

La SAO s'intéresse donc à la régulation dans les organisations et, plus largement, dans toute action organisée c'est-à-dire qui suppose la coopération de plusieurs acteurs. Par exemple on pourra différencier une organisation fortement régulée comme une entreprise « paternaliste », où les salariés sont fortement contraints par leur rôle, d'une université où la liberté d'action est largement plus grande.

Le comportement stratégique des acteurs

Les acteurs agissent de façon rationnelle, c'est à dire que leurs représentations d'une situation, leurs actions et leurs finalités sont cohérentes, mais cette rationalité est limitée. La théorie la rationalité limitée, développée par H.A. Simon [12], s'oppose à la rationalité de l'*homo economicus* des économistes néo-classiques. Les préférences des acteurs sont souvent ni claires, ni hiérarchisables et évoluent dans le cadre de l'action¹. Leurs représentations des situations apparaissent, à la fois, partielles et partiales et, enfin, leurs capacités cognitives limitées. Ils ne cherchent pas systématiquement à atteindre la meilleure solution possible mais, de façon heuristique et opportuniste, une situation acceptable.

Une notion essentielle dans l'analyse des stratégies d'action est celle de zone d'incertitude (ZI). Les acteurs qui ont repéré des champs de l'action présentant une certaine latitude vont essayer de s'en saisir ou de maintenir leur emprise sur cette source, de façon à étendre ou préserver leur marge de manoeuvre, leur liberté d'action. Les ZI sont donc les sources de pouvoir potentielles, fondées sur l'une des ressources suivantes :

- La compétence ou l'expertise,
- La maîtrise de l'ouverture (l'interaction avec l'extérieur),
- La maîtrise de la communication interne,

¹ L. FESTINGER, *A theory of cognitive dissonance*, Stanford, Ca.: Stanford Univ. Press, 1975

- La connaissance et l'utilisation des normes et règles de l'organisation.

Les acteurs agissent donc dans des champs d'action collective dont les contraintes formelles laissent toujours subsister des ZI qui sont autant d'opportunités ; leurs stratégies consistent à essayer de s'en emparer pour les exploiter, ou à promouvoir leur domaine de compétence comme étant pertinent pour l'action afin d'accroître leur pouvoir.

Selon l'hypothèse de la rationalité limitée, les acteurs ne planifient pas la totalité des moyens permettant d'atteindre ces buts, mais ont plutôt tendance à saisir les opportunités du contexte pour mener une action satisfaisante non nécessairement optimale. Les acteurs repèrent des régularités dans les comportements des autres acteurs et dans l'ensemble des événements du contexte, et tâchent d'en tirer parti.

Le Champ de l'étude : l'émergence des Pays

Nous nous plaçons dans le cadre de la Sociologie de l'Action Organisée (SAO) pour construire un modèle opératoire des processus menant à l'émergence ou non des institutions locales étudiées : les *Pays*. Ces processus sont en partie réglementés par la LOADDT. Cette loi s'avère offrir une large part de liberté d'action aux acteurs, c'est-à-dire de nombreuses zones d'incertitude. Un cas d'étude confirmant l'intérêt de l'usage de la SAO a permis de dégager un ensemble de zones d'incertitudes pertinentes liées aux différents enjeux des acteurs.

Définition d'un Pays

Un *Pays* est un territoire de gouvernance locale qui est défini en 2 phases successives :

- Le processus d'établissement d'un périmètre d'étude (cf. figure 2),
- Le processus d'établissement du périmètre définitif (cf. figure 3).

Ces deux processus font intervenir de nombreux acteurs institutionnels (région, département, communes, structures intercommunales, associations, syndicats, ...). La définition du périmètre doit présenter une certaine cohérence culturelle, géographique, historique, économique ou sociale.

Après acceptation du périmètre définitif les *Pays* peuvent contracter avec la région, l'État et l'Europe.

Etablissement du périmètre d'étude

Un ensemble de communes ou d'entités intercommunales définissent un territoire, puis en informent les communes de ce territoire avant de transmettre le périmètre d'étude du *Pays* à la conférence régionale de l'aménagement et du développement du territoire (CRADT) qui décide de valider ou non la proposition.

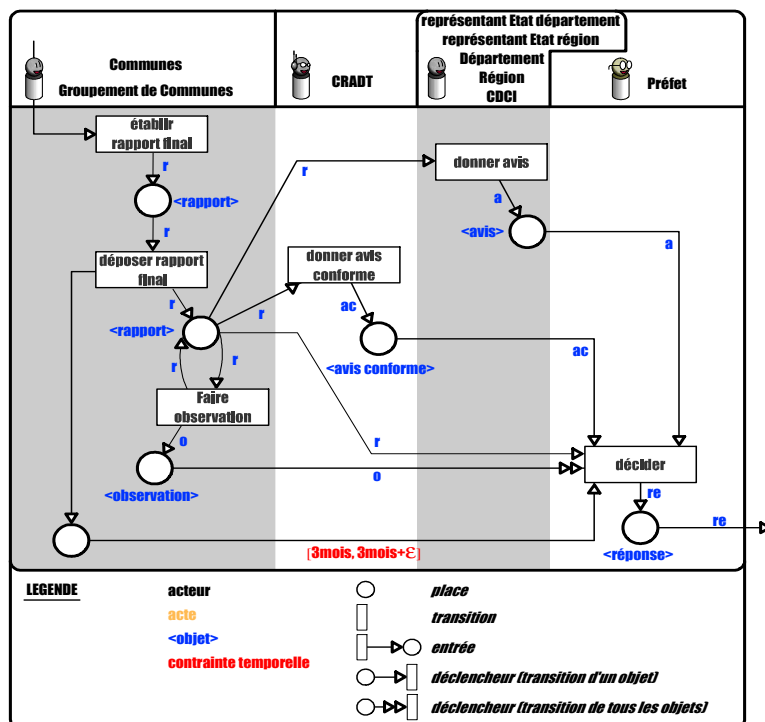


Figure 2 –Formalisation de la procédure de définition du périmètre d'étude par réseau de Petri objet

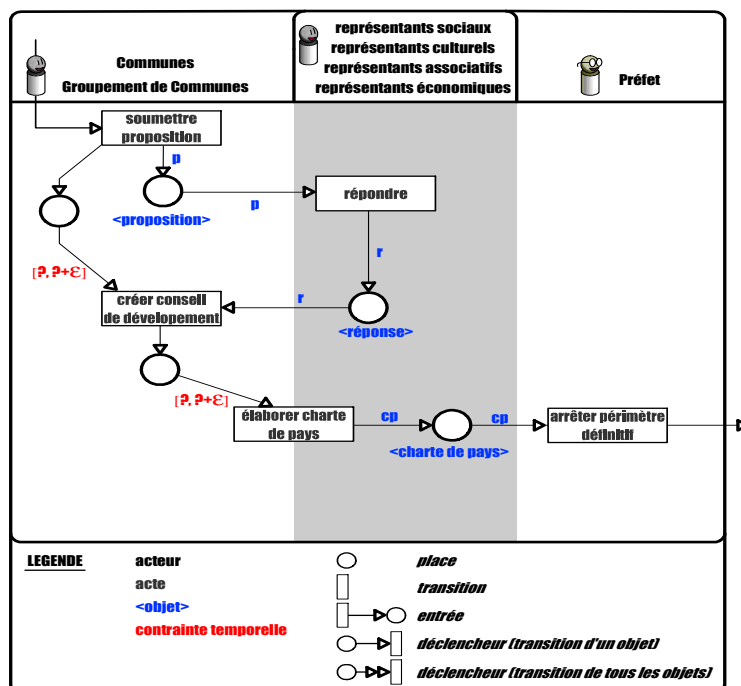


Figure 3 – Formalisation de la procédure d'établissement du périmètre définitif

Etablissement du périmètre définitif

Un conseil de développement réunissant l'ensemble des acteurs du territoire (les élus y sont minoritaires) est alors constitué afin d'établir une charte du Pays. La charte comprend trois volets importants :

- établissement d'un diagnostic,
- définition du projet commun sur dix ans,
- définition de la stratégie et des moyens.

Les communes en désaccord peuvent faire de nouvelles propositions ou se retirer.

La commission départementale de la coopération intercommunale donne un avis consultatif.

La CRADT valide ou non la création du pays, qui est arrêtée par le Préfet.

Un cas d'étude :

Nous allons présenter l'histoire du pays DFV afin de montrer le genre de complexité interactionnelle que nous voudrions modéliser. Les principaux acteurs sont présentés par la Figure 6.

Le contexte de formation du pays est particulier, car le périmètre envisagé est à cheval sur deux départements DEP_A et DEP_B (cf. Figure 4), ce qui n'est pas pour plaire à monsieur P_A président du conseil général de DEP_A qui s'est exprimé contre les projets de Pays dépassant les limites du département. Le département est en effet amené à perdre une partie de son pouvoir face à la capacité de contracter qu'ont les Pays.

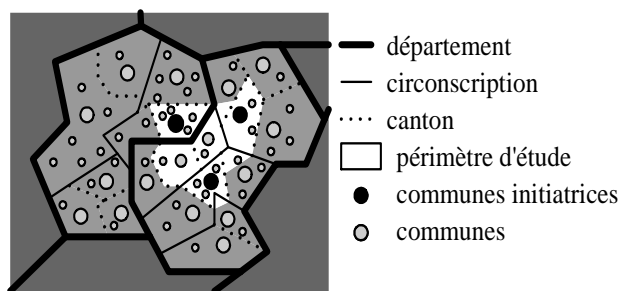


Figure 4 – Périmètre du Pays DFV

En 1998 messieurs G_D , M_F , P_V et R_{Vcc} , respectivement maires de D, F, G et président de Vcc, la communauté de communes de V, commencèrent leur réflexion avant la publication de la LOADDT. En 1999, l'agence régionale pour l'environnement (ARPE) effectue une étude pour connaître les atouts et faiblesses potentiels de ce Pays : les conclusions semblent favorables. En avril 2000, l'association de préfiguration du Pays DFV est créée. Le périmètre du pays est au départ situé sur deux régions REG_{MP} et REG_A , avec la commune M située dans REG_A . Mais le conseil régional de REG_A donne un avis défavorable. En octobre 2001 la CRADT de REG_{MP} valide le périmètre (63 voix pour, 3 contre, 1 abstention), la charte est approuvée par les communes et communautés de communes concernées en janvier 2002 et le Conseil de Développement est créé en mars de la même année.

En parallèle à la constitution du Pays DFV, un autre projet concurrent est mené depuis juillet 2000, VNVa (cf. figure 5). Certains événements notables permettent de comprendre l'origine de ce projet de Pays. Tout d'abord un changement de couleur politique s'est produit dans la commune de V en avril 2001 où monsieur R_V remplace monsieur P_V à la mairie. Ensuite V s'est retirée de l'association de préfiguration du Pays DFV en octobre 2001 mais

sans que cela ne remette en cause son appartenance au périmètre qui sera décidé dans la charte. Enfin en novembre 2001 monsieur P_A informe les élus locaux de son département qu'une appartenance au Pays DFV entraînera un gel des subventions départementales.

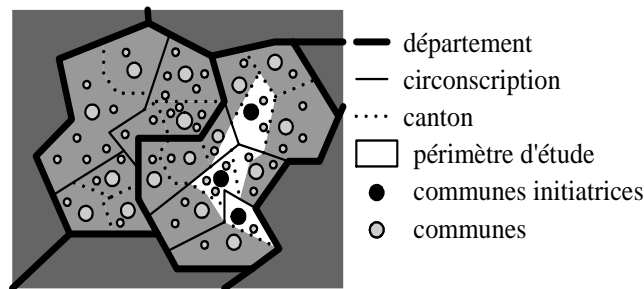


Figure 5 – Périmètre du Pays VNVa

L'association de préfiguration du Pays VNVa créée en juillet 2000 s'articule autour de V et D et un réseau dense de bourgs. L'association est présidée par monsieur R_V. Le Pays respecte les volontés du président P_A : il est situé dans les limites de DEP_A. Mais le projet n'est pas approuvé par la CRADT (62 contre, 3 pour, 2 abstentions).

Ce pays n'étant pas légitimé par les votes de la CRADT, on peut s'interroger sur la stratégie sous-tendant cette action. Car c'est bien d'une action stratégique dont il s'agit. Sur cette étape le président P_A n'a pas gagné car il n'a plus le temps de construire un autre projet de Pays avant la date butoir de fin 2003 ; mais par la suite, de par sa couleur politiques, son passé d'ancien ministre et de sénateur, il a réussi à atteindre Matignon et influencer ses orientations en matière de décentralisation [10]. Il est possible de penser que les départements voient dans la décentralisation selon la loi Voynet une potentialité de perte de pouvoir les contraignant à négocier et justifier leur rôle dans la répartition des compétences [11].

Ce cas d'étude montre que l'analyse stratégique permet de rendre compte du comportement des acteurs. La multitudes d'acteurs, de relations, d'appartenances à des réseaux et surtout d'enjeux, nécessitent de détecter les ZI potentielles.

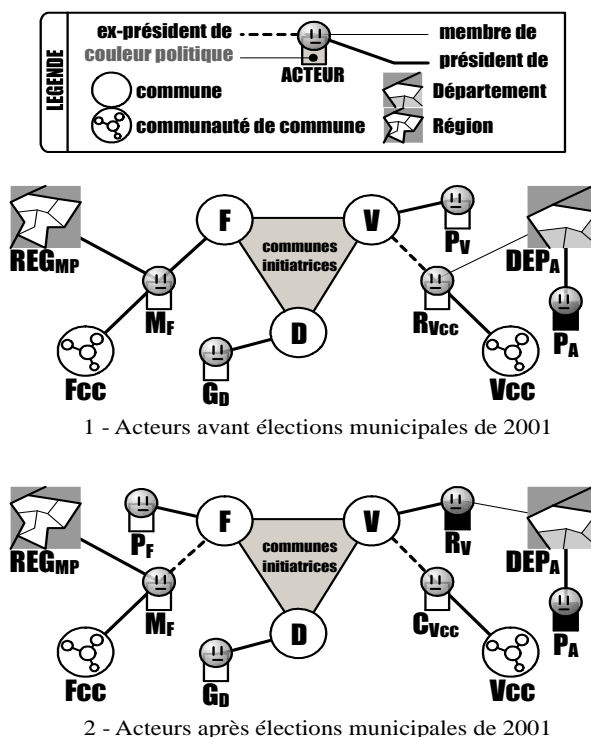


Figure 6 – Les acteurs du Pays DFV

Des Zones d'Incertitudes potentielles

Critères de qualification

Pour qu'un territoire puisse prétendre devenir un Pays, il doit présenter certains critères. Parmi ces critères, nous pouvons repérer :

- La démographie : existence d'un centre urbain d'au moins 50 000 habitants (article 26 de la LOADDT). Ainsi la défection de V peut empêcher la constitution du Pays DFV.
- La contiguïté géographique, l'existence de voies de communication : il ne peut y avoir de "trou" dans le territoire du pays (respect de la cohérence géographique).
- Autres critères relatifs à la cohérence économique, sociale, culturelle et historique (continuité lieu de résidence / lieu de travail, centres sportifs, culturels, zones de chalandise, ...)

Des entités territoriales (communes ou regroupements de communes) à l'intérieur d'un périmètre peuvent être porteuses d'un certain nombre de ces critères nécessaires à la qualification d'un périmètre comme Pays.

ZI.1 Adhésion d'une commune porteuse de critères de qualification

Il s'agit d'une zone d'incertitude dont l'importance est fonction d'une part de l'importance réglementaire du critère et d'autre part du nombre d'entités susceptibles d'apporter ce critère. L'importance de cette ZI doit donc être évaluée contextuellement en fonction du degré d'adhésion de chacun. Ainsi, s'il y a deux centres urbains potentiels, l'importance de l'adhésion de chacun dépend de celle de l'autre : s'il est sûr que l'un adhère, l'adhésion de l'autre a beaucoup moins d'importance.

Cette ZI est contrôlée directement par tout acteur qui a le pouvoir institutionnel de décider ou non de l'adhésion (le maire, le président d'une communauté et le préfet). Elle est contrôlée indirectement par tout acteur pouvant influencer la décision des précédents.

ZI.2 Le fait qu'une commune soit porteuse de critère de qualification ...

... est une autre ZI dans la mesure où un acteur peut agir pour qu'une entité territoriale soit la porteuse incontournable de l'un des critères.

ZI.3 Le vote des membres de la CRADT ...

... est contrôlé directement par les membres de la CRADT et indirectement par tout acteur ayant le pouvoir d'influencer le vote des membres.

La hiérarchie des pouvoirs institutionnels (gouvernement et instances nationales, région, département, structures intercommunales, communes) est une structure où chaque niveau est source de pouvoir, de contrôle. Les acteurs de cette structure peuvent être en situation :

- de contrôle : président,
- d'appartenance à la majorité (solidarité obligée avec le président),
- d'appartenance à l'opposition,
- non-membre ou membre d'une instance inférieure mais ayant accès à un centre du pouvoir institutionnel supérieur (cas du président P_A avec le gouvernement).

La position des acteurs dans la hiérarchie joue un rôle important dans les mécanismes de contrôle des acteurs et les solidarités/inimitiés institutionnelles. La nature des mandats des acteurs, de leur couleur politique et de celle du gouvernement sont dès lors à prendre en compte. Il faut également s'interroger sur l'existence de relais étatiques et sur les conditions d'accès au "centre" de l'institution.

ZI.4 la décision du préfet ...

... dont on peut penser qu'il n'a pas d'enjeux spécifiques. Comme pour les autres acteurs, la décision du préfet peut être influencée par l'intermédiaire de ZI totalement étrangères à la constitution des pays.

Vers un modèle conceptuel de la SAO

La Figure 7 présente une ébauche de ce que pourrait être un méta-modèle des Systèmes d'Action Concrets. Les *Zones d'Incertitude* sont le support des *RELATIONS* entre les *ACTEURS*. Chaque acteur répartit donc ses *enjeux* sur les différentes relations auxquelles il participe, en fonction de la représentation qu'il se fait de l'ensemble de l'organisation, de la place qu'il y occupe et de ses objectifs propres. Les relations sont déséquilibrées, dans la mesure où toute relation comporte un acteur *contrôleur*, celui qui maîtrise la ZI sur laquelle est fondée la relation, les autres acteurs participant à cette relation y jouant le rôle de *contrôlés*. L'une des hypothèses fondamentales de la SAO est que chaque acteur, quelque soit sa position, a la possibilité d'exercer sa maîtrise sur des ZI, ne serait-ce que sa propre disposition envers les autres. L'acteur qui contrôle une relation a la possibilité de déterminer comment cette relation est gérée, et donc il détermine les *termes de l'échange* de cette relation en faveur (ou au détriment) de lui-même et des agents contrôlés dans cette relation. Sa marge de manœuvre dans l'attribution de ces orientations est limitée par les *contraintes* de la relation, de nature institutionnelle (les règles qui régissent le fonctionnement de l'organisation), normative (les pratiques socialement admises) ou technique de faisabilité.

Pour chaque acteur, chaque relation à laquelle il participe donne donc lieu à un bilan que l'on peut quantifier sommairement comme le produit de *l'enjeu* que représente pour lui cette relation et des *termes de l'échange* de cette relation, selon qu'elle lui est plus moins favorable.

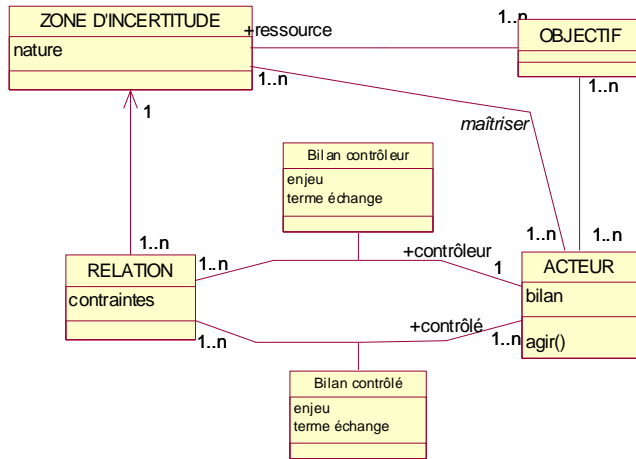


Figure 7 – un méta-modèle des Systèmes d’Action Concrets

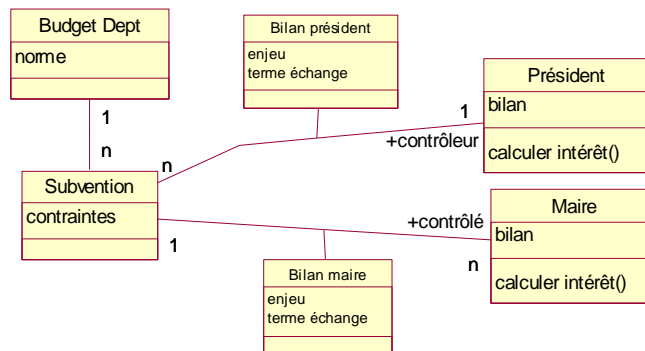


Figure 8 - Analyse d’une des relations du cas du Pays DFV

La Figure 8 présente l’analyse d’une des relations du cas que nous avons considéré dans la section précédente. Le Président d’un Conseil Général maîtrise le budget du département, et donc l’attribution de subventions aux différents maires du département. L’enjeu pour chaque maire, notamment en zone rurale, est relativement important et dépend de la structure du budget de sa commune, l’enjeu (direct) pour le président l’est assez peu. Les contraintes que le président doit respecter dans l’attribution des subventions (c’est-à-dire le niveau des termes de l’échange qu’il fixe pour les maires) tiennent aux règles de la comptabilité publique, à un minimum d’équité entre les communes et de cohérence avec les attributions antérieures (du moins il doit pouvoir fournir des justifications recevables), et à l’enveloppe budgétaire du département. Par ailleurs, plus il accordera de subventions (termes de l’échange favorables aux maires) plus la sienne diminue dans la mesure où l’équilibre budgétaire du département sera plus difficile à atteindre. Il existe bien sûr de nombreuses autres relations entre un président de conseil général et les maires du département, notamment celle qui conduit à l’élection du président par les conseillers généraux, eux-mêmes fortement liés aux maires de leurs cantons respectifs.

Venons-en à la façon dont chaque agent agit, c’est-à-dire fixe les termes de l’échange des relations qu’il contrôle (l’une des hypothèses fondamentales de la SAO est que chaque acteur, quelque soit sa position, a la possibilité d’exercer sa maîtrise sur des ZI, ne serait-ce que sa propre disposition envers les autres). Globalement, il va chercher à obtenir une valeur

satisfaisante pour le bénéfice global, ou *bilan*, qu'il peut tirer de l'ensemble des relations auxquelles il participe, comme contrôleur ou contrôlé, que l'on peut évaluer par une expression de la forme :

$$\sum_{\text{relations}} \text{enjeu} * \text{terme de l'échange}.$$

Pour cela, il ne va pas se contenter de maximiser à son profit les termes de l'échange des relations qu'il contrôle : il va intégrer dans son raisonnement les relations dans lesquelles il est contrôlé, c'est-à-dire ce que les autres acteurs lui attribueront en retour, en se basant d'une part sur le comportement qu'il leur prête (par exemple donnant-donnant, hostile, amical ou erratique) et d'autre part sur la représentation qu'il se fait de leurs propres enjeux, et éventuellement la représentation qu'il se fait de leurs représentations. Le principe de la rationalité limitée consiste à considérer que le système de relations entre les acteurs n'a pas nécessairement d'optimum global, et que chaque acteur ne met pas en œuvre une puissance cognitive lui permettant de calculer son propre optimum ; mais plutôt que l'équilibre du système résultera d'ajustements successifs, chaque acteur cherchant à obtenir un bénéfice global qui le satisfait, quitte à modifier ses enjeux, et améliorant sa représentation de l'organisation par l'observation du comportement des autres acteurs.

Conclusion

Dans cet article, nous avons présenté l'utilisation de la technologie des systèmes multi-agents pour la simulation des systèmes sociaux, et mis en évidence la nécessité de se référer à une théorie sociologique bien fondée qui fournisse les concepts pertinents pour modéliser le système considéré. S'agissant d'étudier les processus complexes visant à la constitution des nouvelles entités territoriales que sont les Pays, la Sociologie de l'Action Organisée s'avère un cadre théorique solide dont les concepts peuvent être opérationnalisés dans un modèle informatique. Sans aller jusqu'à la simulation de tels processus, nous avons montré, à partir d'un exemple, comment elle peut être envisagée.

Il ne s'agit que de prolégomènes qui peuvent paraître arides pour le lecteur non averti des contraintes qui pèsent sur la modélisation informatique. Elles ne sont assurément pas familières pour les sociologues et certains peuvent douter de la pertinence d'un tel exercice. Pourtant, au-delà du caractère d'esquisse du travail présenté ici, il ne faudrait pas minimiser l'enjeu qui se profile. Il s'agit, au terme de ce projet, de proposer de mettre la puissance cognitive des modèles de simulation orientée agents au service de la connaissance des dynamiques institutionnelles et organisationnelles. Souvent, peut-être trop, les sciences sociales, et la sociologie en particulier, se contentent d'utiliser des méthodes qualitatives et statistiques qui, pour être éprouvées n'en sont pas moins généralement inaptes à produire une connaissance généralisable. Le tropisme monographique et descriptif n'est, peut-être pas, une fatalité à condition d'accepter de collaborer avec des chercheurs d'autres disciplines dont l'informatique. Cet effort exigeant, peu valorisé par les instances scientifiques disciplinaires, peut ouvrir, à terme, des perspectives nouvelles. Ainsi, on peut envisager que le méta-modèle dont l'esquisse est présentée ici, une fois complété et affiné sur le plan théorique, soit opérationnalisé puis validé en l'appliquant à des études de cas. Si sa capacité à rendre compte des cas implémentés s'avérait satisfaisante alors on disposerait d'un outil permettant, une fois nourri de données de terrain, de tester les modèles interprétatifs traditionnels en constituant une sorte de laboratoire virtuel dont l'absence a toujours fait défaut aux sociologues. Cette perspective pourrait autoriser à la fois, des avancées théoriques relatives aux dynamiques organisationnelles et institutionnelles et la mise en place d'un outil diagnostic, de prospective

et de préconisations pour les praticiens des organisations et des territoires. Cependant, les difficultés d'un tel projet sont réelles et constituent un défi. Par delà l'effet d'altérité et le gros travail d'appropriation impliqué par l'exercice transdisciplinaire, demeure une question centrale : peut-on proposer dans ce type de modèle une représentation de l'acteur, à la fois, suffisamment « réaliste » pour satisfaire le sociologue et pas trop pour entrer dans les contraintes du formalisme impliqué par la modélisation ? De la réponse que nous apporterons à cette question dépendront d'une part la réception du modèle dans les communautés scientifiques concernées et, d'autre part, son caractère acceptable sur le plan épistémologique.

Références

- [1] Loi n° 99-533 du 25 juin 1999. *Loi pour l'Orientation et l'Aménagement Durable du Territoire*. <http://www.legifrance.gouv.fr/texteconsolide/MCEBZ.htm>
- [2] MÜLLER, J.P., 2002. *Des systèmes autonomes aux systèmes multi-agents : Interaction, émergence et systèmes complexes*. Mémoire pour l'Habilitation à Diriger les Recherches, Université Montpellier II
- [3] GILBERT N., TROITZCH K.G., *Simulation for the social scientists*, Open University Press, 1999.
- [4] DROGOUL A., VANBERGUE D., MEURISSE T., 2003. *Simulation Orientée Agent: où sont les agents ?*, Actes des Journées de Rochebrune, Rencontres interdisciplinaires sur les systèmes complexes naturels et artificiels.
- [5] MORIN E., 1990. *Sur l'interdisciplinarité*, Carrefour des sciences , Actes du Colloque du Comité National de la Recherche Scientifique *Interdisciplinarité* ,Éditions du CNRS, 1990
- [6] IGLESIAS C., GARIJO M., JOSÉ C. GONZALEZ, JUAN R., 1998. *Analysis and Design of Multiagent Systems using MAS-CommonKADS*.
- [7] SABAS A., DELISLE S., BADRI M., 2002. *A Comparative Analysis Of Multiagent System Development Methodologies: Towards A Unified Approach*.
- [8] FRIEDBERG E., 1993. *Le pouvoir et la règle. Dynamiques de l'action organisée*, Paris, Le Seuil
- [9] BERNOUX P., 1985. *La sociologie des organisations*, coll. Points, Le Seuil.
- [10] JEROME B., DA SILVA E., 2002. *Le gouvernement s'apprête à donner un coup d'arrêt à la création des "pays"*. Le Monde, Edition du 13/11/02.
- [11] Assemblée des Départements de France, 2003. *Décentralisation : garantir les conditions nécessaires à la mise en œuvre des compétences transférées ou élargies*. Communiqué de presse du 04/03/2003. http://www.departement.org/communiqués/bureau_04_03_2003.pdf.
- [12] SIMON H. A. , 1947 . *Administrative behavior. A study of the decisionmaking processes in administrative organization*, N.Y., The Macmillan Pub. Co., 260 pages. (3e édition avec additions, 1976)